Youssuf Elfarmawy

Surveying course

YOUSSUF Elfarmawy

Email : youssuf.elfarmawy@gmail.com
Facebook : youssuf.elfarmawy@live.com
Phone : 01112550515
Website : youssufelfarmawy.wordpress.com

لا تنسونـــا صالح الدُعـــــــــــاء

Point positioning - الرفع

هو عملية تمثيل لكل ما هو في الموقع على اللوحة بمقياس رسم مُناسب بحيث إذا أراد أي معلومة (مساحة الأرض – مساحة مبنى - ...) يتم اللجوء إلى اللوحة ، و بالتالي تكون عملية تصغير من مساحة التنفيذ إلى اللوحة ، و هي تُعتبر الخطوة الأولى لأي مشروع .

*مثلًا هُناك قطعة أرض فيتم رفعها و تمثيلها بما فيها من مُنشأت على لوحة .

تتعدّد الطُرق المسُتخدمة للرفع المساحي حسب الأجهزة المُتوفرة و إمكانية الوصول للنُقط من عدمُه و هكذا ...

- 1- Offset method :
- **Measure :** L1 & L2 و هي عبارة عن مسافات سيتم قياسها باستخدام الشريط .
- **Instruments :** Tapes و هي شرائط القياس المُستخدمة لقياس المسافات .

و في أي طريقة يجب تطبيق ما ذكرناه أنه لإيجاد إحداثيات نُقطة يجب ربطها بنُقطة أخرى و إيجاد طول و انحراف الخط .

Youssuf Elfarmawy

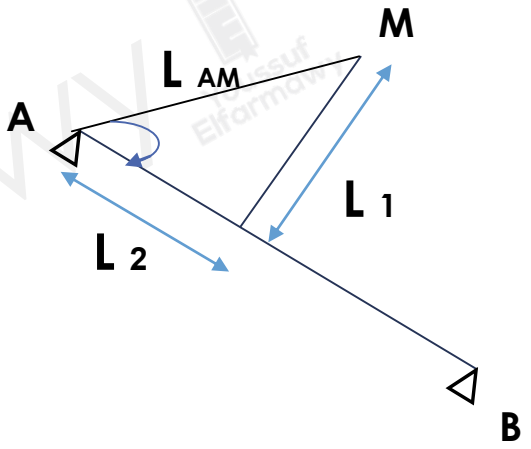
Solution :

$$L_{AM} = \sqrt{(L_1)^2 + (L_2)^2}$$ ← From coordinates of A & B

$$M_{AB} = \tan^{-1}\frac{L_1}{L_2} = \alpha_{AB} - \alpha_{AM} \Longrightarrow \alpha_{AM}$$

$$\therefore E_M = E_A + L_{AM} \sin\alpha_{AM}$$

$$\therefore N_M = N_A + L_{AM} \cos\alpha_{AM}$$



Youssuf Elfarmawy

Control Points :

هي نقاط معلومة الإحداثيات و التي يتم استغلالها لإيجاد إحداثيات النقط غير المعلومة و تأخذ الرمز Δ .

Unknown points :

هـي نقاط غير معلومة الإحداثيات و التي يتم إيجاد إحداثياتهـا عن طريق ربطهـا بنقطة معلومة الإحداثيات .

Accessible point :

هي النُقطة التي أستطيع أن أحتلّها و أضبط عندها أفقيــة و تسامُت بالجهــاز .

طريقة التنفيذ في الموقع :

1- لدينا ثلاث نقاط منهم أثنين معلومي الإحداثيات و هُما A & B ، و النقطة الثالثة مجهولة الإحداثيات و هي نقطة M .

2- نقف بالشريط عند نُقطة M و ننزل به عمودي على الخط الواصل بين A & B و تكون هذه المسافة هي L_1 ، ثُم نقيس المسافة الأفقية من تقاطُع العمود مع الأفقي إلى نقطة A و تكون هذه المسافة هي L_2 ، لذلك يجب أن تكون الثلاث نقاط A & B & M أي يُمكن الوصول إليها فلا تكون مثلًا على مُرتفع جبلي يُصعّب من الوصول إليها و الوقوف عليها بالشريط .

3- بعد تعيين L_1 & L_2 نكون قد انتهينا من أعمال المساحة بالموقع فيتبقى فقط التعويض في القوانين السابق ذكرها .

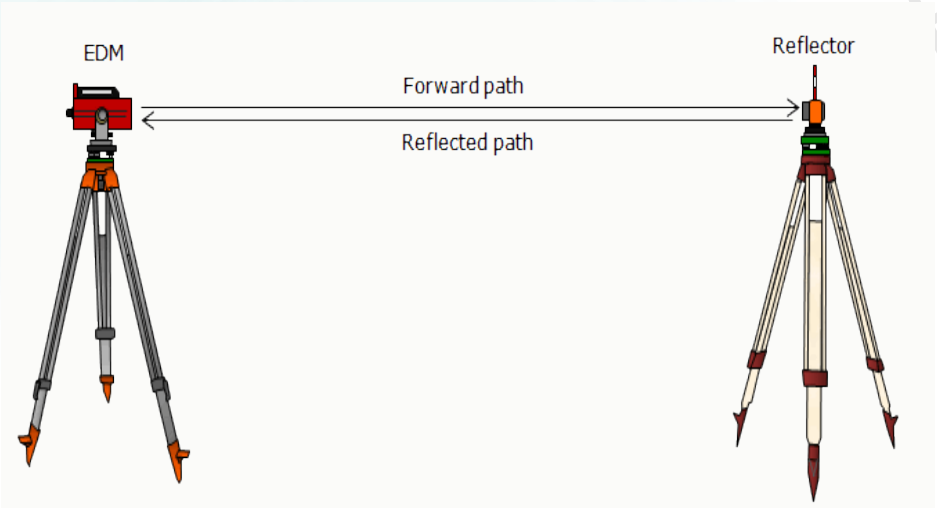
*دقة هذه الطريقة سيئة لأنها تتم باستخدام شرائط و بالتالي القياسات غير دقيقة ، لذلك لا تُستخدم إلا في الأراضي رخيصة الثمن لأن أخطاء القياس لا تؤثر بشكل كبير على ثمن الأرض لأن سعر المتر بها رخيص جدًا .

*يجب أن تكون كُل النقاط Accessible أي يُمكن الوصول إليها و تثبيت الأجهزة عليها .

- 2- Polar method :
- **Measure :** L & θ
- **Instruments :** Theodolite & EDM
- **Solution :** → **From coordinates of A & B**
- **MAB = α_{AB} - α_{AM}** ⟹ α_{AM}

$$\therefore E_M = E_A + L_{AM} \sin \alpha_{AM}$$

$$\therefore N_M = N_A + L_{AM} \cos \alpha_{AM}$$

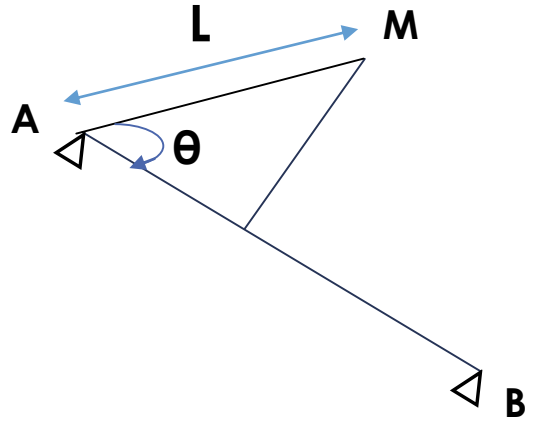


Usage of EDM

حيث نحتاج إلى قياس طول و زاوية .

حيث يتم استخدام EDM لقياس الأطوال ، و يستخدم Theodolite لقياس الزوايا .

Theodolite



طريقة التنفيذ في الموقع :

1- لدينا ثلاث نقاط منهم أثنين معلومي الإحداثيات و هُما A & B ، و النقطة الثالثة مجهولة الإحداثيات و هي نقطة M .

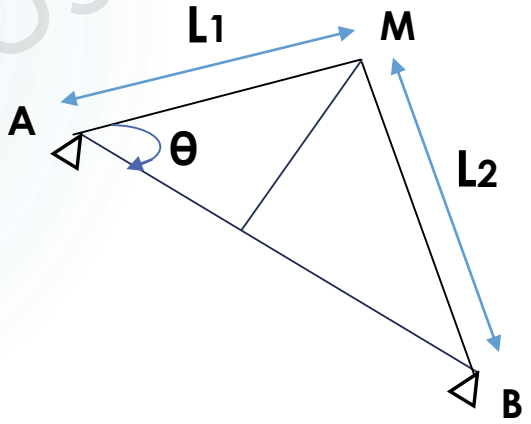
2-نقف بالـ Theodolite عند نقطة A و نوجّه بالجهاز على نُقطة M و نُعين الانحـــراف α_{AM} ثُم نوجه على نُقطة B و نُعين الانحراف α_{AB} .

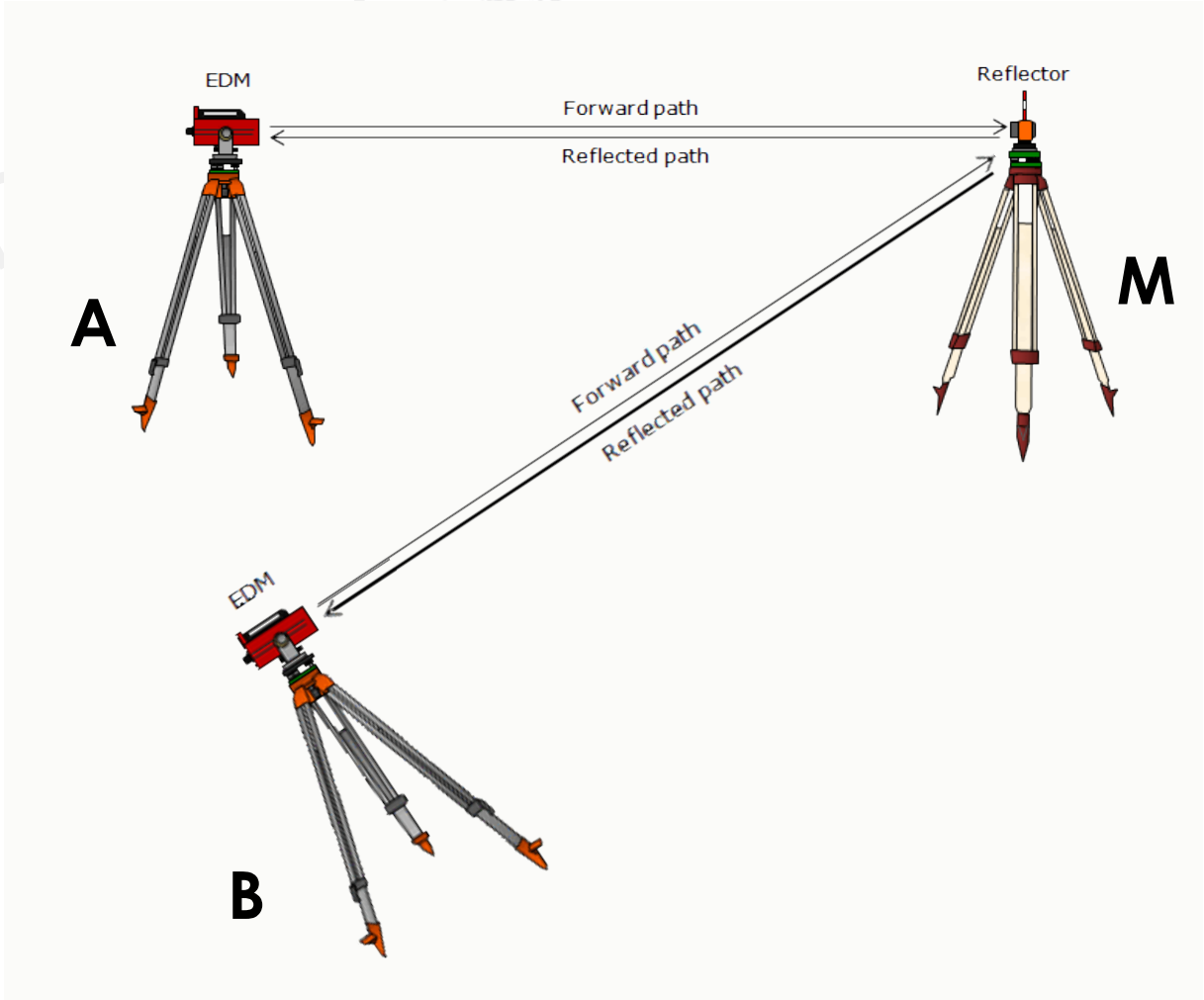
3- نقف بالـ EDM عند نُقطة A و نوجّه بالجهاز على نُقطة M التي نضع عندها العاكس Reflector و منها نعيّن المسافة L_{AM} ، نكون بذلك انتهينا من أعمال المساحة تتبقى فقط التعويض بالمُعادلات .

*يجب أن يكون هُناك نقطة Control point واحدة على الأقل تكون Accessible لنثبت عندها الأجهزة و هي هنا نقطة A .

*تُعتبر هذه الطريقة سريعة التنفيذ و دقتها عالية و لكن غالية الثمن نظرًا لاستخدام جهازين مساحيين .

- 3- Ties method :
- **Measure :** L_1 & L_2 و يتم فيها قياس المسافتين باستخدام EDM .
- **Instruments :** EDM و هو جهاز لقياس المسافتين L_2 & L_1 و يتم استخدام Reflector معه .
- **Solution :**
- **Using cosine rule**
- $L_2^2 = L_1^2 + L_{AB}^2 - 2L_1 L_{AB} \cos\theta \longrightarrow \theta$
- $MAB = \alpha_{AB} - \alpha_{AM}$
- $\therefore E_M = E_A + L_{AM} \sin\alpha_{AM}$
- $\therefore N_M = N_A + L_{AM} \cos\alpha_{AM}$





YOUSSUF Elfarr

طريقة التنفيذ في الموقع :

1- لدينا ثلاث نقاط منهم أثنين معلومي الإحداثيات و هُما A & B ، و النقطة الثالثة مجهولة الإحداثيات و هي نقطة M .

2-نقف بالـ EDM عند نقطة A و نوجّه بالجهاز على نُقطة M و التي يكون مُثبت عندها Reflector و نُعين المسافة L1 ، ثُم نقف بالجهاز عند نُقطة B و نوجّه بالجهاز على نقطة M و التي يكون مُثبّت عندها Reflector و نُعين المسافة L2 .

3- انتهينا الأن من أعمال المساحة بالموقع بحساب L1 & L2 ، و بمعلومية معرفة أطوال الثلاث أضلاع يُمكن حلّ المُثلث باستخـــــدام Cosine ruleثُم نستكمل باقي الخطوات الحسابية التي سبق ذكرها .

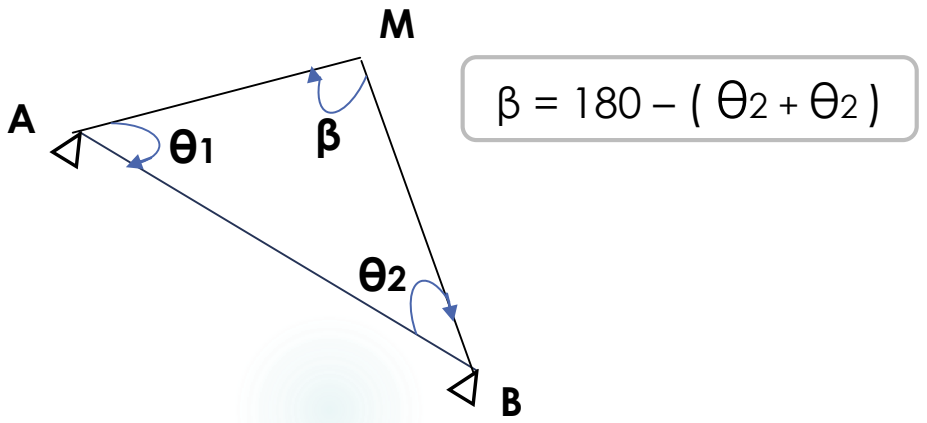
*يعيب هذه الطريقة أن لدينا احتلالين عند كُل من النقطتين **A & B** ، حيث نُثبت الجهاز عند كُل منهُما .

4- Intersection method :

- **Measure : θ_1 & θ_2.**
- **Instruments :** Theodolite
- **Solution :**

و يتم قياس الزاويتين عن طريق استخدام جهاز Theodolite .

و ذلك لقياس انحراف الخطوط α الذي منه نُحدد الزاويتين **θ_1 & θ_2**



$$\beta = 180 - (\theta_2 + \theta_2)$$

- $\theta_1 = MAB = \alpha_{AB} - \alpha_{AM} \longrightarrow \alpha_{AM}$

Using sine rule :

$$\frac{L_{AB}}{\sin \beta} = \frac{L_{AM}}{\sin \theta_2} \longrightarrow L_{AM}$$

$$\therefore E_M = E_A + L_{AM} \sin \alpha_{AM}$$

$$\therefore N_M = N_A + L_{AM} \cos \alpha_{AM}$$

Youssuf Elfarnawy

طريقة التنفيذ في الموقع :

1- لدينا ثلاث نقاط منهم أثنين معلومي الإحداثيات و هُما A & B ، و النقطة الثالثة مجهولة الإحداثيات و هي نقطة M .

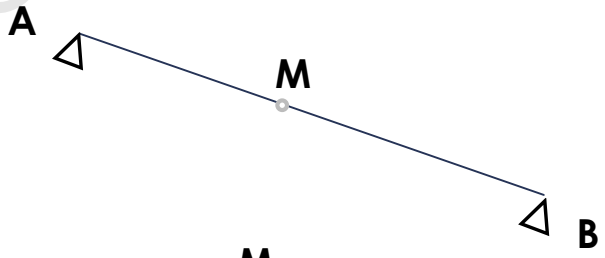
2-نقف بالـ Theodolite عند نقطة A و نوجّه بالجهاز على نُقطة M و نُعين الانحراف α_{AM} ثُم نوجه على نُقطة B و نُعين الانحراف α_{AB} من خلال الانحرافين نُحدد الزاوية θ_1 ،ثُم ننقل الجهاز إلى نُقطة B و نوجّه على النقطة A و نُعين الانحراف α_{BA} ثُم نوجه على النقطة M و نُعين الانحراف α_{BM} و من خلال الانحرافين نُحدد الزاوية θ_2 .

3- انتهينا بذلك من أعمال المساحة بالموقع يتبقى فقط التعويض في القوانين السابق ذكرها .

*يعيب هذه الطريقة أن لدينا احتلالين بالـ Theodolite عند النقطتين A & B و بالتالي تكلفتها عالية .

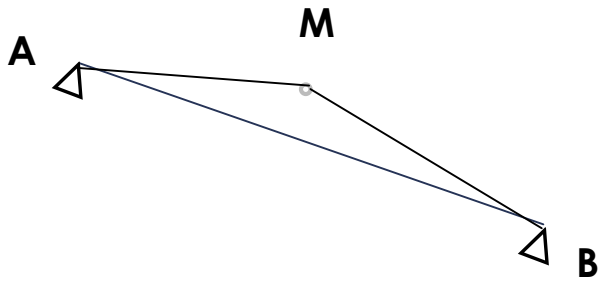
*تتميز هذه الطريقة بأن الـUnknown point من المُمكن أن تكون Inaccessible point أي لا يُمكن الوصول إليها و احتلالها كنقطة على جبل مثلًا ، كما أن هذه الطريقة دقتها عالية .

Failure case :



و يكون هُنا الحل غير موجود حيث تقع نُقطة M على AB .

ILL case :

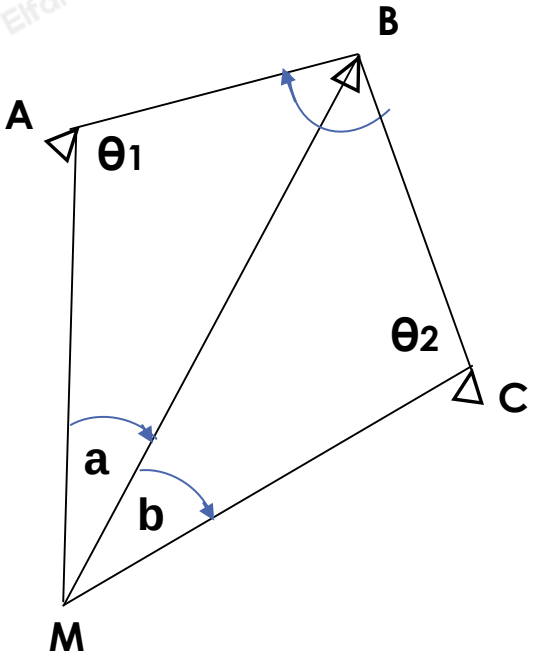


حيث تكون M قريبة من A & B ، و ذلك إذا قلّت θ_1 **or** θ_1 عن 30^o أو إذا زادت الزاوية الكبيرة عن 150^o

Youssuf Elfarnawy

- 5- Resection method :
- **Measure : a & b**
- **Instruments :** Theodolite
- **Solution :**

و ذلك لقياس انحراف الخطوط الذي منه نُحدد الزاويتين a & b



- ABCM = a + b + $\theta_1 + \theta_2$ + CBA = 360 ((360 شكل رُباعي مجموع أضلاعُه))

$$\therefore \theta_1 + \theta_2 = 360 - (a + b + CBA) = K1 \quad (1)$$

- In ΔABM $\quad \frac{L_{BM}}{\sin \theta_1} = \frac{L_{AB}}{\sin a} \Longrightarrow \therefore L_{BM} = \frac{L_{AB} \sin \theta_1}{\sin a}$ (a)
- In ΔBCM $\quad \frac{L_{BM}}{\sin \theta_2} = \frac{L_{BC}}{\sin b} \quad \therefore L_{BM} = \frac{L_{BC} \sin \theta_2}{\sin b}$ (b)
- From (a) & (b)

$$\therefore \frac{L_{BC} \sin \theta_2}{\sin b} = \frac{L_{AB} \sin \theta_1}{\sin a} \longrightarrow \sin \theta_1 = \frac{L_{BC} \sin a}{L_{AB} \sin b} \quad \sin \theta_1 = \longrightarrow \sin \theta_1 = K2 \sin \theta_1 \quad (2)$$

Youssuf Elfarnawy

From ① apply in ②

$\theta_2 = \mathbf{K1} - \theta_1$

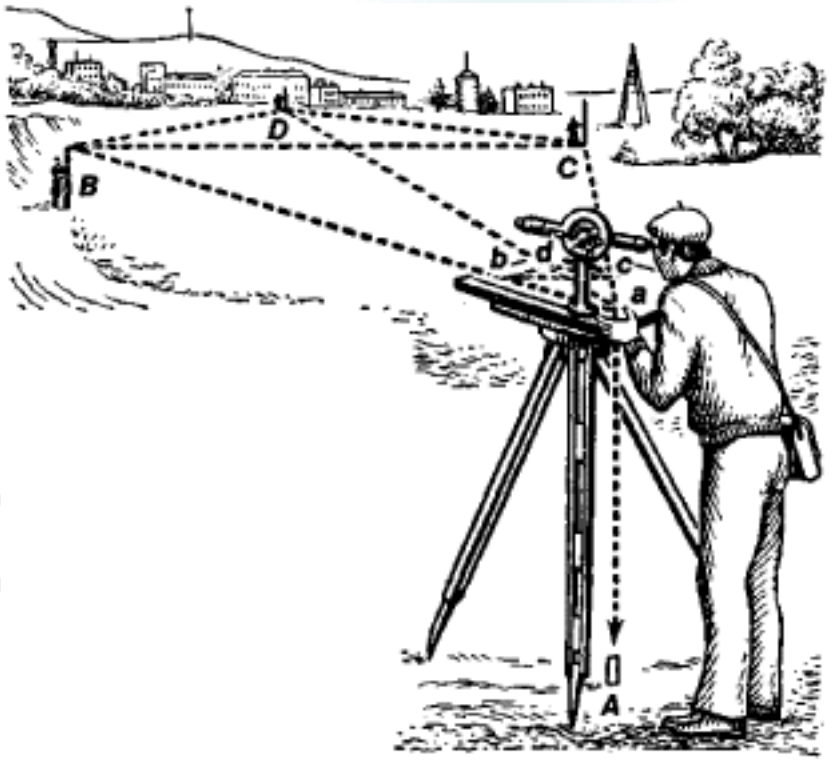
$\sin\theta_1 = \mathbf{K2} \sin(K_1 - \theta_1)$

$\therefore \sin\theta_1 = \mathbf{K2} \sin \mathbf{K1} \cos\theta_1 - \mathbf{K2} \cos \mathbf{K1} \sin\theta_1$

$\sin\theta_1 + \mathbf{K2} \cos \mathbf{K1} \sin\theta_1 = \mathbf{K2} \sin \mathbf{K1} \cos\theta_1$

$\therefore \sin\theta_1 (1 + \mathbf{K2} \cos \mathbf{K1}) = \mathbf{K2} \sin \mathbf{K1} \cos\theta_1$

$$\therefore \mathbf{Tan}\ \theta_1 = \frac{\mathbf{K2 \sin K1}}{\mathbf{1 + K2 \cos K1}}$$



طريقة التنفيذ في الموقع :

1- يتم احتلال النُقطة M و تثبيت Theodolite بها ، ثُم يتم التوجيه على A & B & C فنحصُل على الانحرافات α_{MA} & α_{MB} & α_{Mc} و التي من خلالهم نُحدد الزاويتــن المطلوبتين a & b .

2- بهذا نكون انتهينا من أعمال المساحة في الموقع يتبقى فقط تطبيق الإثبات السابــق ذكره .

*تمتاز هذه الطريقة أن (A & B & C) Control point من المُمكن أن تكون Inaccessible أي لا يُمكن احتلال هذه النقاط إذا كانت على مُرتفع جبلي مثلًا .

Failure case :

if K1 = 180°

و معناها أن $\theta_1 + \theta_2$ سيكون مجموعهم 180° و هذا معناه أن الشكل رُباعي دائري .

Youssuf Eltarr